

**НЕЙРОМЕРЕЖЕВА СИСТЕМА АВТОКОРЕКЦІЇ  
НАЛАШТУВАНЬ ПІ-РЕГУЛЯТОРА ДЛЯ ТИПОВИХ  
ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ**

*Д.В. Просяніков, студент, О.В. Степанець, доцент, КПІ*

Автоматизація інтегрується в усе більше сфер діяльності людини. На сьогоднішній день комплекс автоматизації охоплює не лише технологічний процес, а й усі типи виробництв та процесів, що з ним пов'язані (бізнес-процеси, планування, моніторинг). Такий розвиток технологій дає можливість розробляти та інтегрувати в системи АСУ ТП новітні, високоінтелектуальні технології для досягнення нагальних потреб, таких як економічність, енергоефективність, оптимальність перебігу технологічного процесу.

Вагомою проблемою у вищеназваних задачах є нестационарності об'єктів [1]. Вони ведуть до фізичних змін у об'єктах, які, зазвичай, ідентифікуються обслуговуючим персоналом набагато пізніше, ніж реально починаються. У свою чергу це призводить до неоптимального функціонування, перевитрат ресурсів, необхідності ручного переналаштування. У роботі розроблена та досліджена система автокорекції параметрів налаштувань ПІ-регулятора для інерційних об'єктів 1-го порядку (як найрозповсюдженіших у теплоенергетиці [1]) на основі нейронної мережі з навчанням [2,3].

Розроблена мережа кластеризує об'єкти, що схожі за поведінкою у окремі класи. За допомогою цієї кластеризації, для кожного отриманого класу об'єктів, система знаходить налаштування регулятора для задоволення обраного критерію оптимальності на основі нетривіальних залежностей [3], отриманих саме для дослідженої динаміки визначеного класу об'єктів.

Дослідження роботи запропонованого підходу виконувалось на прикладі системи керування кімнатного опалення із типовим ПІ-регулятором (рис.1) зі зміною параметрів об'єкту в більшу та меншу сторону, та розробленою системою з нейрокоректором (рис.2).

Як проілюстровано, розроблена система потенційно може вирішувати задачі енергоефективності, економічності, оптимальності у ситуаціях нестационарності об'єктів. Зважаючи на особливості до технічного функціонування мереж, а саме, досить великі об'єми обчислень та великі об'єми даних [4], які необхідно зберігати в постійному запам'ятовуючому пристрої, доцільно використовувати розроблену систему як модуль до систем верхнього рівня автоматизації.

## ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВКАХ І СИСТЕМАХ

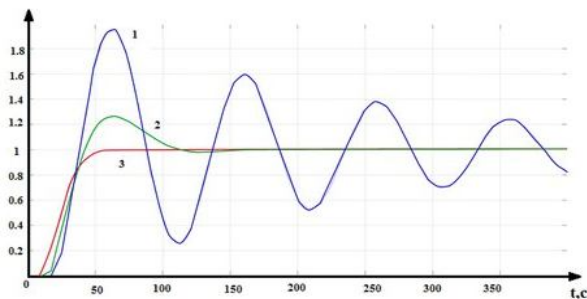


Рисунок 1 – Аналітично розрахована система (2-базовий процес, 3 та 1 - зі зменшеними та збільшеними параметрами відповідно)

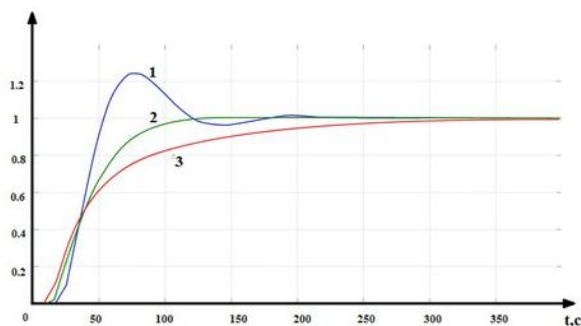


Рисунок 2 – Система отримана нейронною мережею (2-базовий процес, 3 та 1 - зі зменшеними та збільшеними параметрами відповідно)

### **Література**

1. Adaptive Control: Second Edition (Dover Books on Electrical Engineering) by Karl J. Astrom

2. Narendra K.S., Parthasarathy K.K. Identification and control of dynamical systems using neural networks // IEEE Transactions on Neural Networks. — 1990.

3. William Irwin, K. Warwick, Kenneth J. Hunt, Neural Network Applications in Control, Institution of Electrical Engineers IET, 1995 – 295 с.

4. J. Hertz, A. Krogh, and R.G. Palmer, Introduction to the Theory of Neural Computation, Addison-Wesley, Reading, Mass., 1991.